

51

Int. Cl.:

C03 b, 17/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.: 32 a, 17/00

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 1596 403

Aktenzeichen: P 15 96 403.1 (C 44205)

Anmeldetag: 20. Dezember 1967

Offenlegungstag: 25. Februar 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 28. Dezember 1966

33

Land: V. St. v. Amerika

31

Aktenzeichen: 605352

54

Bezeichnung: Vorrichtung zur Herstellung von Flachglas mit keilförmigem Formkörper

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Corning Glass Works, Corning, N. Y. (V. St. A.)

Vertreter: Sturm, E.; Dipl.-Chem. Dr. phil., Patentanwalt, 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Cortright, Stanley A.; Dockerty, Stuart M.; Corning; Overman, Kenneth T.; Pardue, William F.; Painted Post; Shay, George C., Corning; N. Y. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 19. 5. 1969

DT 1596 403

PATENTANWALT  
DR. ERNST STURM

Deutsche Bank AG. München Kto. Nr. 21/34120  
Postscheckkonto: München 91707

8 MÜNCHEN 23, den  
LEOPOLDSTR. 20/IV  
(Concordiahäus)  
Telefon 331451  
Telegrammanschrift: Isarpatent

1596403  
20.12.1967

Anmelderin:

Corning Glass Works CORNING  
Corning, New York /V.St.A.

Vorrichtung zur Herstellung von Flachglas mit keilförmigem  
Formkörper

Abstrakt der Erfindung

Der keilförmige Formkörper einer Vorrichtung zur Herstellung von Flachglas, von dessen beiden Seiten bzw. dessen Keilkante das Flachglasband abgezogen wird, ist insbesondere in seinem unteren Teil Zugkräften ausgesetzt, die von dem Gewicht des Formkörpers und des an diesem herabströmenden Glases herrühren. Gemäss der Erfindung wird der Formkörper mit einer axialen, sich quer zur Zugrichtung erstreckenden Druckkraft beaufschlagt. Diese Beaufschlagung erfolgt mit einem Druckluftzylinder od. dgl. über Druckplatten, so dass man von der hohen Druckfestigkeit des feuerfesten Formkörpers Gebrauch macht, um den Mangel an Zugfestigkeit auszugleichen.

Hintergrund der Erfindung

Bei der Herstellung von Flachglas durch Überströmen und Abziehen der Glasschmelze von den beiden Flachseiten eines keilförmigen, mit seiner Spitze nach unten weisenden Formkörpers, der an seinen beiden Stirnseiten unterstützt ist, wird ein kontinuier-

109809/0334

BAD ORIGINAL

liches Glasband von der freitragenden Unterkante (Wurzellinie) des Formkörpers abgezogen. Der Formkörper muss also über die Breite des abzuziehenden Glasbandes freitragend sein. Demgemäss ist der untere, mittlere Teil des Formkörpers erheblichen Zugkräften ausgesetzt, die vom Gewicht des Formkörpers und des an ihm herabströmenden Glases herrühren. Wenn diese Zugkräfte nicht kompensiert werden können, können sich Schäden am Formkörper ergeben.

#### Beschreibung des Standes der Technik

Gemäss US-Patent 1 829 641 hat man bereits versucht, diese Zugbelastung des Formkörpers durch Einbetten eines festen Trägers in den Formkörper zu beseitigen. Diese Lösung konnte jedoch nicht völlig befriedigen, da der an seinen Enden unterstützte Träger notwendig einen vom Expansionskoeffizienten des Formkörpers unterschiedlichen Formkörper hat. Dieser Unterschied im Expansionskoeffizienten von Formkörper und Träger bewirkt andere Spannungen im Formkörper, insbesondere während des Aufheizens und Abkühlens. Ausserdem neigt der metallische Träger zum Kriechen und anderen Deformationen bei hoher Temperatur, wodurch der Nutzen einer solchen starren Unterstützung weiter in Frage gestellt wird.

#### Abriss der Erfindung

Die Erfindung macht demgegenüber grundsätzlich von der hohen Druckfestigkeit des feuerfesten Materials des Formkörpers Gebrauch, indem eine zusätzliche äussere Druckkraft auf den

Formkörper ausgeübt wird, um die geringe Zugfestigkeit des Formkörpers auszugleichen. Demgemäss wird mittels eines Druckluftzylinders od. dgl. eine konstante Druckkraft auf einen beweglichen Tragblock am einen Ende des Formkörpers ausgeübt, während der Formkörper an der entgegengesetzten Stirnfläche von einem ortsfesten Tragblock gehalten ist. Mit dem Druckzylinder wird eine konstante Kraft auf die Stirnseiten des Formkörpers ausgeübt, unabhängig von thermischen Dehnungen oder Schrumpfungen des Formkörpers. Die Druckkraft wird vom Zylinder über Druckplatten auf die keilförmigen Stirnseiten des Formkörpers in Richtung seiner Keilkante aufgebracht. Die äussere Druckkraft ist also parallel zu der Keilkante bzw. Wurzellinie des Formkörpers, wodurch unerwünschte Zugkräfte in diesem Bereich beseitigt werden.

Dabei ist von besonderem Vorteil, dass die Zugkräfte unabhängig von thermischen Dehnungen des Formkörpers beseitigt werden.

#### Figurenbeschreibung

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

Fig. 1 zeigt das Ausführungsbeispiel schematisch in Ansicht, teilweise geschnitten,

Fig. 2 zeigt im grösseren Masstab den Druckzylinder nebst Zubehör der Vorrichtung,

Fig. 3 ist ein Querschnitt nach Linie III - III in Fig. 2.

Der feuerfeste Formkörper 10 hat einen oben offenen Überlaufkanal 11 und ruht auf einem ortsfesten Tragblock 13 und einem verschieblichen Tragblock 12. Der Formkörper 10 hat in Stirnansicht die Form eines mit der Spitze nach unten weisenden Keiles. In seiner Oberseite ist der Überlaufkanal 14 ausgebildet, der von einer oder von beiden Seiten gespeist wird. Die Glasschmelze fliesst sodann längs der beiden Flachseiten des Formkörpers nach unten. Diese beiden Ströme vereinigen sich an der unteren Kante bzw. Wurzellinie 15. Die maximale Länge des herstellbaren Glasbandes ist bestimmt durch die freitragende Länge der unteren Kante bzw. Wurzellinie 15 des Formkörpers.

Um die Länge des Formkörpers und damit die Breite des von ihm abziehbaren Glasbandes zu vergrössern, wird gemäss der Erfindung die längs der Wurzelkante 15 auftretende Zugkraft durch Aufbringen einer zusätzlichen äusseren, entgegengesetzt gleichgerichteten Druckkraft beseitigt. Hierdurch kann ohne Beeinflussung der Sicherheit die Weite des Formkörpers und damit des herstellbaren Flachglases erheblich vergrössert werden.

Die axiale Kraft wird dem Formkörper zwischen beweglichem Tragblock 12 und stationärem Tragblock 13 aufgegeben. Der Tragblock 13 wird ortsfest in Stellung gehalten durch feuerfestes Material 16 und Stirnplatte 17. Der stationäre Tragblock 13 und das feuerfeste Material 16 werden durch eine metallene Tragplatte 18 getragen, die von einem Tragwerk 19 unterstützt ist. An der Tragplatte 18 ist eine mit Bolzen arbeitende Ein-

BAD ORIGINAL

109809/0334

stellvorrichtung 20 vorgesehen, welche mit einstellbarem Schraubbolzen 21 auf die Stirnplatte 17 wirkt. Die Stellvorrichtung 20 gleicht Dehnungen oder Schrumpfungen des feuerfesten Blocks 16 oder der Tragplatte 18 aus, so dass der stationäre Tragblock 13 völlig ortsfest gehalten ist.

Der bewegliche Tragblock 12 weist einen feuerfesten Isolationsblock 22 und eine Druckplatte 23 auf. Tragblock 12 einschliesslich Isolationsblock 22 und Druckplatte 23 werden von einer verschleissfesten Metallplatte 24 getragen, die ebenfalls auf dem Traggestell 19 ruht. Zur Verminderung der Reibung sind Walzen 25 zwischen Tragplatte 24 und Auflageplatte 26 angeordnet.

Die gewünschte Druckkraft wird auf den Formkörper 10 mittels Druckluftzylinder 27 ausgeübt. Dabei wirkt die verschraubbare Kolbenstange 28 über Druckplatte 23, Isolationsblock 22, beweglichen Tragblock 12 auf die Stirnseite des Formkörpers 10. Es wurde gefunden, dass ein Zylinder von 20 cm Durchmesser eine Kraft von rund 1000 kg bei einem Druck von nur rund  $2,8 \text{ kg/cm}^2$  liefert. Der Druckluftzylinder 27 wird ebenfalls vom Traggestell 19 getragen und übt eine konstante Kraft auf die Druckplatte 23 aus, welche auf den Formkörper 10 unabhängig von der seitlichen Position der Druckplatte innerhalb der Grenzen der Bewegung des Kolbens 28 im Zylinder 27 übertragen wird. Demgemäss bleibt die auf die Druckplatte 23 ausgeübte Kraft konstant unabhängig von Dehnungen und Schrumpfungen des

BAD ORIGINAL

109809/0334

Formkörpers, welche beim Aufheizen und Abkühlen entstehen.

Beim anfänglichen Erhitzen des Formkörpers 10 dehnt er sich längs seiner Wurzelkante 15 aus. Da der eine Tragblock 13 stationär ist, tritt die Dehnung nur am verschieblichen Tragblock 12 auf. Daher ist die zwischen beweglichen Tragblock 12 und Formkörper 10 zu dieser Zeit wirksame Kraft gleich der vom Zylinder 27 ausgeübten Kraft zusätzlich der Reibungskraft zwischen Tragblock 12 und Tragplatte 24. Beim Abkühlen und demgemäss Schrumpfen des Formkörpers 10 wird der bewegliche Tragblock 12 umgekehrt in Richtung auf den stationären Tragblock 13 verschoben. Die auf den Formkörper 10 vom Tragblock 12 ausgeübte Kraft ist also während des Abkühlens gleich der vom Zylinder 27 ausgeübten Kraft abzüglich der Reibungskraft zwischen Tragblock 12 und Tragplatte 24. Da die auf den Formkörper ausgeübte Kraft zu jeder Zeit konstant sein soll, muss die genannte Reibungskraft so gering wie möglich sein. Daher ist die gleitende Reibung ersetzt worden durch rollende Reibung durch Einführung von Wälzkörpern 25 zwischen Tragblock 12 und Auflageplatte 24. Durch geeignete Einstellung der axialen Druckkraft wird die schädliche Zugkraft ausgeschaltet.

In Fig. 2 und 3 ist eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung gezeigt, die einem Ausfallen der axialen Kraft beim Ausbleiben der Druckluft für den Druckzylinder 27 entgegenwirkt. Wie gezeigt, wird die Druckkraft vom Kolben 28 über eine Feder 29 auf die Druckplatte 23 übertragen. Die Kompressionsschraubenfeder 29 ist an der Kolbenstange 28 durch einen Ansatz 30

BAD ORIGINAL

109809/0334

und an der Druckplatte 23 durch einen Ansatz 31 mit Schulter 32 gehalten. Eine Anschlagmutter 33 ist auf der Kolbenstange 28 in geringem Abstand von einem Sicherheitsanschlag 34 am vorderen Zylinderdeckel gehalten. Beim Beaufschlagen mit einer Druckkraft wird die Feder 29 entsprechend komprimiert. Beim Ausbleiben der Druckluft würde die Feder 29 den Kolben zurückdrücken. Diese rückwärtige Bewegung ist jedoch begrenzt durch die Anschlagmutter 33, die auf der Kolbenstange 28 aufgeschraubt ist.

Im praktischen Betrieb wird durch ständige Kontrolle ein bestimmter Sicherheitsabstand zwischen Anschlag 34 und Mutter 33 aufrechterhalten. Wenn der Abstand zwischen Schraubenmutter 33 und Anschlag 34 beispielsweise 0,01 inch gleich 0,254 mm beträgt, ist der Rücklaufweg der Kolbenstange ebenfalls auf 0,254 mm beschränkt. Bei einer Federkonstante der Feder 29 von 3893 pounds/inch. gleich rund 700 kg/cm nimmt die auf die Druckplatte 23 ausgeübte Kraft um nur 39 pounds gleich rund 18 kg ab.

Es ist also ersichtlich, dass die vorliegende Erfindung nicht nur das gewünschte Ergebnis des Ausschaltens ungewünschter Zugspannungen in feuerfesten Glasband-Formkörpern erreicht, sondern auch eine einzigartige Methode und Vorrichtung zur Erreichung dieses Resultats vorsieht, einschliesslich einer Sicherheitsvorrichtung. Obwohl ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung im einzelnen erläutert wurde, ist den Fachleuten ersichtlich, dass verschiedene Abänderungen und

BAD ORIGINAL

109809/0334



Modifikationen wie beispielsweise Anwendung einer konstanten Kraft mittels 1. Gegengewichts und Hebbers, 2. mittels hydraulischer Zylinder mit Drucksteuerung oder 3. mittels länglicher Feder möglich sind, ohne von dem grundlegenden Erfindungsgedanken abzuweichen.

Patent(Schutz)ansprüche:

109809/0334

---

Patent(Schutz)ansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Flachglas mit einem in Stirnansicht keilförmigen Formkörper mit einem Kanal zur Zuführung der Glasschmelze an seinem verbreiterten oberen Ende und einer nach unten weisenden Keilkante bzw. Wurzelkante, von der das vom Zuflusskanal über seine Flachseiten herabfliessende Glas als einheitliches Glasband abgezogen wird, dadurch gekennzeichnet, dass zum Ausgleichen unerwünschter Zugkräfte eine vorbestimmte Druckkraft auf den Formkörper in axialer Richtung ausgeübt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckkraft parallel zu der freitragenden Unterkante bzw. Wurzelkante (15) des Formkörpers (10) gerichtet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckkraft unabhängig von thermischen Dehnungen oder Schrumpfungen konstant gehalten wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper an einem Stirnende von einem stationären Tragblock (13) und am anderen Stirnende von einem beweglichen Tragblock (12) getragen ist, wobei die Druckkraft zwischen beiden Tragblöcken (12, 13) wirkt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

BAD ORIGINAL

sich der bewegliche Tragblock (12) über Walzen (25) auf einer Tragplatte (24) abstützt.

6. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraft von einem Druckmittelzylinder (27) ausgeübt wird.
7. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Konstanthalten der Druckkraft unabhängig von Dehnungs- oder Schrumpfbewegungen vorgesehen sind.
8. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (28) des Druckzylinders (27) über eine Schraubenfeder (29) auf den beweglichen Tragblock (12) wirkt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (28) mit einem Gewinde versehen ist, auf der eine Mutter (33) zwecks Einstellens ihres Abstandes von einem Sicherheitsanschlag (34) verschraubbar ist.

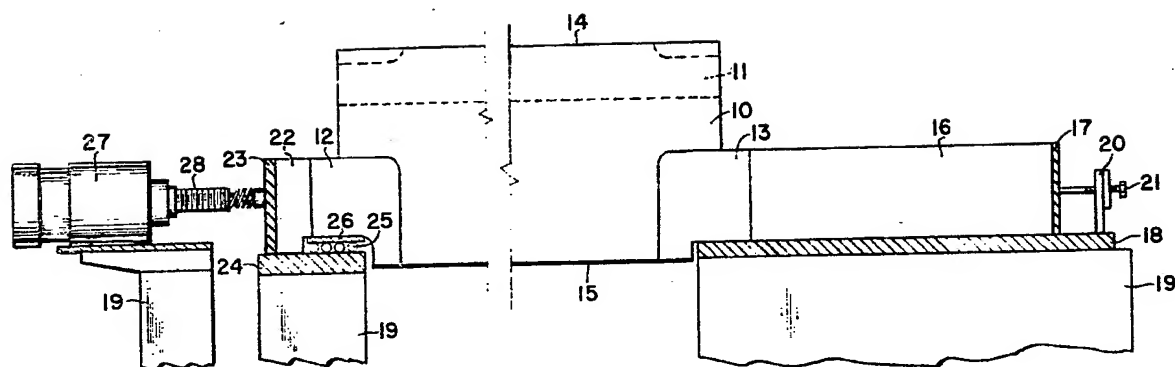
BAD ORIGINAL

---

<sup>m</sup>  
Leerseite

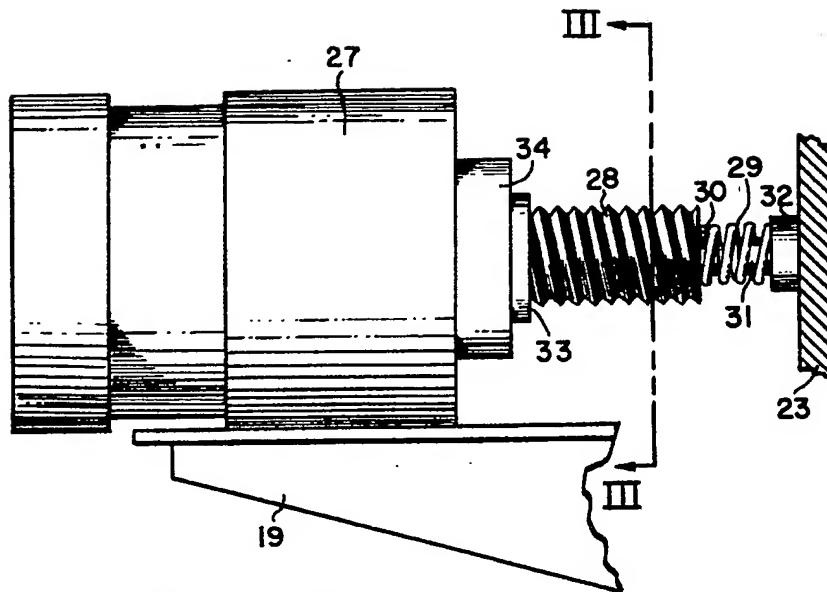
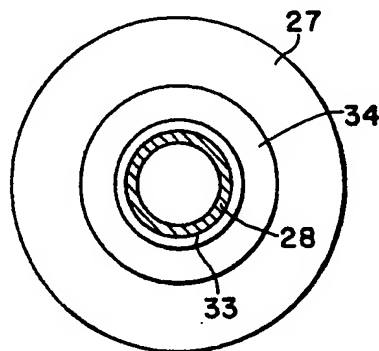
32 a 17-00 AT: 20.12.1967 OT: 25.02.1971

- 13 -

*Fig. 1*

ORIGINAL INSPECTED

- 12 -

*Fig. 2**Fig. 3*

1

2

3,519,411

## METHOD AND APPARATUS FOR SUPPORTING SHEET GLASS FORMING DEVICE

Stanley A. Cortright and Stuart M. Dockerty, Corning, Kenneth T. Overman, Painted Post, and William F. Pardue, Jr., and George C. Shay, Corning, N.Y., assignors to Corning Glass Works, Corning, N.Y., a corporation of New York

Filed Dec. 28, 1966, Ser. No. 605,352

Int. Cl. C03b 5/26

U.S. Cl. 65—90

3 Claims

### ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

Refractory overflow devices for forming sheet glass are subject to tensile stresses, particularly in the lower central section thereof, due to the combined weight of the forming device and the glass retained thereby. The present invention comprises the axial or longitudinal compressive loading of a refractory sheet glass forming device by means of an air cylinder or the like applying a desired force thereon through pressure and backup plates so as to take advantage of the high compression strength of refractory while avoiding its natural weakness in tension.

### BACKGROUND OF THE INVENTION

In the manufacture of sheet glass by the overflow down-draw process, molten glass flows downwardly along opposite sides of an end-supported refractory forming member and such flows unite at an unsupported bottom portion of such member to form sheet glass. In view of the nature of the process, it is impossible to support the bottom portion of the forming member over a length equal to the width of sheet to be formed, since such bottom section must be free to allow the desired sheet width to flow therefrom in an unobstructed manner. Accordingly, the central lower portions of the forming member are subjected to undesirable tensile stresses, occasioned not only by the weight of the forming member itself but also the weight of the glass flowing thereover, which stresses if not compensated could result in the failure of the refractory forming member.

### DESCRIPTION OF THE PRIOR ART

In the past, attempts have been made to alleviate the possibility of refractory failure by embedding a fixed support beam within the forming device, such as shown in Ferngren Pat. 1,829,641. However, this approach has not been completely satisfactory, since the fixed beam, supported at each end, necessarily has a different coefficient of expansion than the refractory material in which it is embedded. Accordingly the coefficient of expansion differential between the support beam and the refractory had a tendency to induce other undesirable stresses particularly during heat up and cool down. Further, the metallic support beam was subject to creep and other high temperature deformation, which rendered such rigid support a rather questionable safety device.

### SUMMARY OF THE INVENTION

Basically, the present invention takes advantage of the high compression strength of refractory material while avoiding its natural weakness in tension by applying an external axial compressive force or load to the refractory forming member. An air cylinder supplied with regulated air in the usual manner, or other suitable device applies a constant force to a movable support block or pier supporting one end of the forming member, while the pier supporting the opposite end is retained in a stationary position by a backing member or block. The force-apply-

ing cylinder permits the refractory forming member to expand and contract thermally while maintaining a constant predetermined force thereon. The compressive force is imparted by the cylinder through the backing plates to the forming member in an axial direction extending along the longitudinal extent of such member between its end support blocks. Normally, such force is applied parallel to the bottom edge or root of the forming member, and eliminates undesirable tensile stresses in such member.

It thus has been an object of the present invention to alleviate the undesirable effects of tensile stresses in a refractory sheet glass forming member by supplying an axial or longitudinal compressive load thereon.

An additional object of the invention has been to provide a downdraw sheet glass refractory forming member with a predetermined axial compressive force which remains constant over the entire forming operation including heat up and cool down.

A further object of the invention has been to provide a piston-cylinder means for applying a compressive force to an end-supported sheet glass-forming refractory member, wherein the piston-cylinder means is provided with a fail-safe mechanism to maintain a compressive load on the refractory member, should there be a power failure to the piston-cylinder means.

### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

These and other objects will become apparent to those skilled in the art from the following disclosure and accompanying drawings in which:

FIG. 1 is a somewhat schematic elevational view of a compression loading apparatus embodying the present invention.

FIG. 2 is a side elevational view of the piston-cylinder means showing the fail-safe or safety mechanism attached thereto.

FIG. 3 is a sectional view in elevation taken along line III—III of FIG. 2.

### DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Referring now to the drawings, and particularly FIG. 1, a refractory sheet glass forming member 10 having an overflow channel 11 is shown resting upon a movable pier or support block 12 and a stationary pier or support block 13. Normally the forming member 10 is in the shape of a wedge with the overflow channel 11 being at the upper thicker portion of the wedge and supplying molten glass to a central upwardly open overflow surface 14, from a source provided at either one or both ends of the channel. The molten glass then flows downwardly along opposite sides of the wedge-shaped forming member 10 and unites into a single sheet of glass at a lower unsupported edge or root 15 of the forming member 10. The maximum width of the sheet glass which may be drawn from the member 10 is limited by the length of the unsupported lower edge 15 from which the sheet glass is drawn.

In order to maximize the width of sheet glass which may be drawn from the forming member, as represented by the length of the unsupported edge, it is necessary to compensate for and eliminate the tensile stresses which occur in the central bottom portion of the forming member and may result in the failure thereof. By applying an axial compressive load on the forming member we have been able to eliminate the undesirable effect of the tensile stresses. It is now possible to safely increase the width of the refractory forming member, as represented by the length of unsupported lower edge 15, to provide sheet glass having improved width.

The axial load is imparted to the refractory forming member 10 between movable support block 12 and sta-